

藍は生きている！

徳島県立城南高校 応用数理科 島臯月 八百原侑希

【概要】

藍染めは徳島県の伝統工芸である。そして、藍染めは布の強度、殺菌、消臭などの効果を高めることが知られている。

本研究では天然の発酵立てと化学建てで染めた布の、強度と紫外線による色落ち度を調べ、どちらが優れているかを検証した。

Indigo dyeing is one of the traditional arts of Tokushima. And it is known as raising the strength, the effect of sterilization and deodorization.

This study studies the strength and color fading and verify the difference between the two.

【目的】

- ・天然染めと合成染めの強度の違いと染色回数と強度の関係を調べる。
- ・日光（紫外線）による天然染めと合成染めの色の落ちにくさを調べる。

【仮説】

・強度

～回数比較～

回数の増大とともに強度が大きくなる

～天然、合成比較～

天然のほうが強度が大きい

・色落ち

染色回数の増大とともに色落ち度は小さくなる。(色落ちしにくい)

天然のほうが色落ち度が小さい。

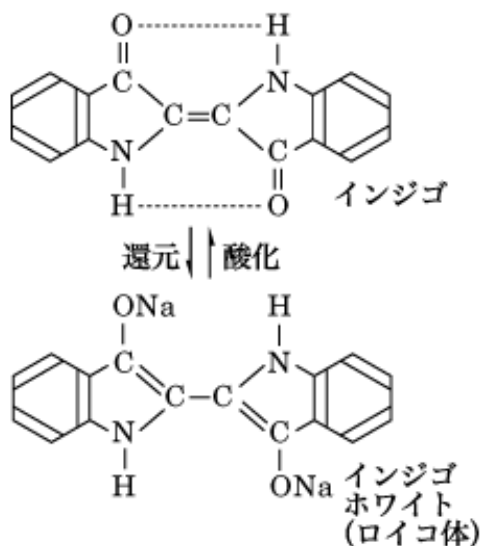
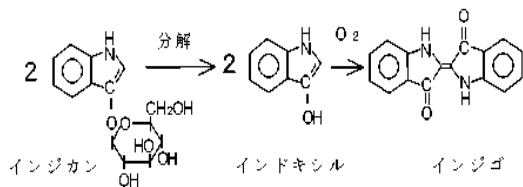


図 1

【実験器具・装置・材料】

・オートグラフ引張試験機

上下から力を加え、切断時の荷重をグラフから読み取る

設定：引張速度 100mm/秒、チャート送り速度 200mm/秒



仕事量の計算式

$$\text{切断伸び (mm)} \times \text{試験長(mm)}$$

図 2 オートグラフ引張試験機

・紫外線照射器

ダンボールに紫外線ランプを取り付けたもの

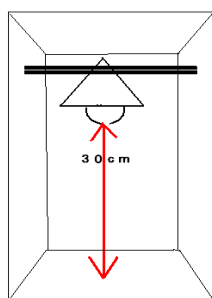


図 3 紫外線照射器簡略図

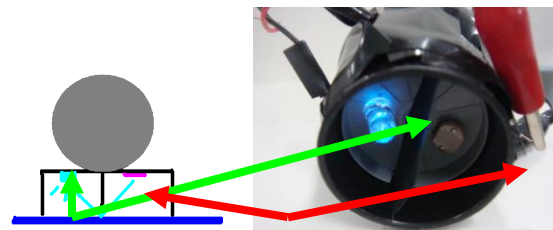
図 4 紫外線照射器



図 5 紫外線ライト

・簡易明度器

左側の青色 LED が反射して右側の CdS が抵抗を読み取る



青色 LED

CdS

図 6 簡易明度器簡略図

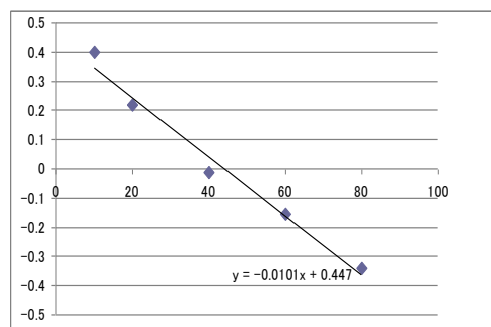


図 7 明度と抵抗値の対数のグラフ

【実験方法】

・強度

1、天然インディゴと合成インディゴでそれぞれ処理試料、1回、5回、10回、20回染した試料を作る。

“試料作り”

- ① インディゴ 0.1 g、水酸化ナトリウム 0.3 g に水を加えて、全体を 40ml とする。
- ② 80℃弱まで加熱する。
- ③ 液が赤褐色に透き通ってきたら、火をとめて布を液に浸す。
- ④ 2～3 分たったらピンセットで布を取り出し、蒸発皿の上の割り箸 2 本の上広げて空気にさらしておく。ドライヤーで乾かせた後、水道水で水洗する。

- ⑤ ③～④を何回か繰り返し行う
 2、オートグラフ引張試験機を用いて測定する

・色落ち

- 1、天然 5回、10回、20回、合成 5回、10回、20回を紫外線照射装置に数日間あてた。
 1. 毎日定時に簡易明度計で測った。
 2. 4日目超音波洗浄機で布を洗った。

【実験結果】

・強度

～回数比較～

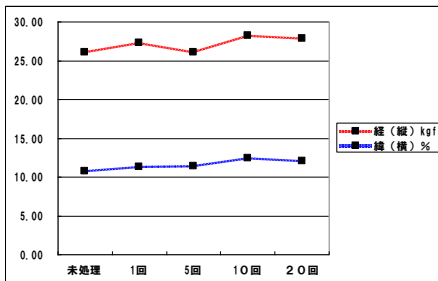


図8 引張強度のグラフ

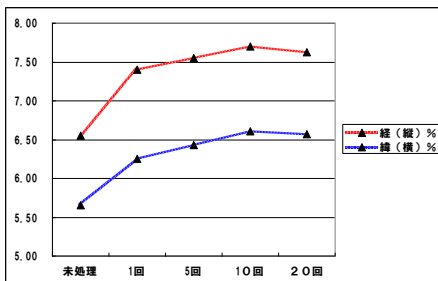


図9 伸び率のグラフ

藍染めの回数の増大と共に強度は大きくなる
 しかし、20回のおきは10回の時比べて小さい

～天然合成比～

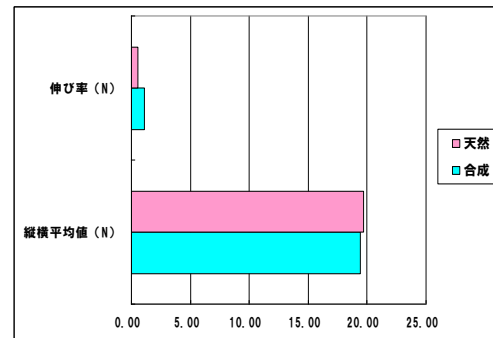


図10 天然合成強度比較グラフ

引張強度伸び率ともに天然インディゴのほうが大きい

・色落ち

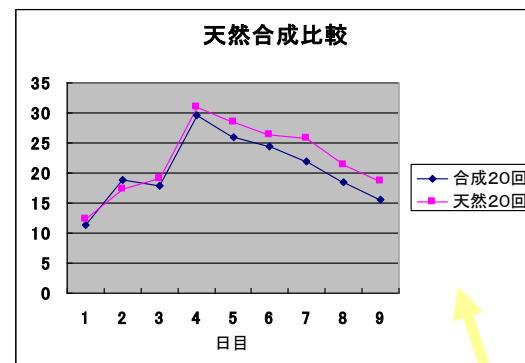
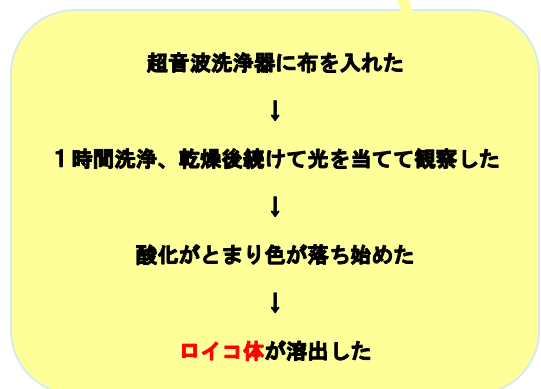


図11 天然合成色落ち比較グラフ



- ・天然も合成も4日目まで抵抗が大きくなり、6日目以降は小さくなった。
 - 4日目までは酸化しきれていないロイコ体が反応して色が濃くなり、6日目で超音波にかけたことによって酸化がとまり、色が薄くなり始めた。
- ・合成のほうが色落ちの変化が著しい。
 - 短時間ですぐ色落ちしやすい
- ・天然のほうが合成に比べ、抵抗が大きい。
 - 天然のほうが色が濃い。

【考察】

・色落ち

引張り仕事量は回数が増大とともに大きくなった。

しかし、20回以降は逆に減少した。

→藍液への浸漬によって糸構造が変化した、あるいはかさ高くなり、伸びにくくなったと考えられる。

天然のほうが合成より強度が大きい。

→布の表面だけを染める合成インディゴと違い、天然インディゴは細菌などの働きにより、繊維内部の構造を変化させているのではないかと考えた。

・色落ち

天然のほうが抵抗が大きい

→色が濃い

【結論】

- ・ 強度

天然染め > 合成染め

- ・ 色落ちのしにくさ

天然染め > 合成染め → 天然染めの布のほうがもちがいい

【感想】

天然の藍染めが手間がかかり、値段が高価であるのに関わらず愛され続けているのは、こういった天然の藍にしかない長所があるからだとわかった。

細菌の有無と働きが調べられなくて残念だった。

この研究を通じてもっと多くの人たちに藍染めのよさを知ってほしいと思った。

【参考文献】

四国大学 生活科学科
有内則子さんによる話
繊維学会誌